

组合类型、选择地点及选择方法对大豆杂交后代选择效果的影响研究

田佩占 王继安

(吉林省农业科学院大豆研究所)

摘 要

本研究拟通过不同类型组合在南北两地分别采用四种选择方法的比较,找到适于北方正常条件下或南繁加代的选择方法及相应的组合类型。以1980年配制的两亲本生育期差异明显与不明显的两个组合后代为材料。15个 F_2 单株的种子被分成二部份,一部份在海南岛种植 F_3 代,一部份在公主岭种植 F_3 代,在南北两地对 F_3 代均进行如下处理:1)组合内选优株,2)优良系统内选优株,3)组合内随机取株,4)混合摘荚。1984与1985年于吉林公主岭分别种植两地各处理的 F_4 、 F_5 品系,每个处理各24个品系。试验结果表明,两亲差异大的组合,除混合选择处理外,其它处理的生育期均出现差异,即在海南岛选择的生育期变幅较大。两亲差异小的组合,处理间差异小。相同选择方法不同地点选择的亦表现出南方选择偏早类型较多,但占优势的中晚熟类型差异不大。两亲差异大的组合,以在海南岛随机选择处理的 F_4 、 F_5 代高产品系较多,各品系平均产量及最高产品系的产量也高;其次为在海南岛进行混合选择处理者。亲本差异小的组合则相反,以公主岭优系选择处理的效果为最好。两类组合的在海南岛进行混合或随机选择处理的低产品系也较多。这些结果说明:不同类型的组合应采取不同的选择方法。在海南岛南育时,对于两亲差异小的组合应采用全系统随机选择法。

关键词: 组合类型 选择地点 选择方法 选择效果

如何正确选择后代材料,提高选择效果,是育种中的重要问题之一。国内外大豆育种工作者对此有过不少研究。Reaber及Weber(1953)⁽⁵⁾Torrie(1958)⁽⁶⁾分别以四个和六个杂交组合为材料,自 F_2 代起,将每个组合分别用系谱法及混合法就种粒产量等性状进行定向选择,结果表明没有明显差异。Voigt和Weber(1960)曾将五个杂交组合的材料从 F_2 至 F_4 代,每组合分为混合处理,系谱法及家族处理法,并于 F_6 代以三种

本文于1987年7月23日收到

This paper was received in July 23, 1987.

方法入选的 F_4 单株为系统材料进行比较。结果表明：用家族处理选择的品系产量显著较高，出现的优良品系较多⁽⁷⁾。王金陵等(1964)⁽¹⁾以满仓金与南京小青豆进行杂交，自 F_2 至 F_6 代用混合选择法和系谱法针对成熟期、结荚习性、种粒大小分别进行三个方向的连续定向选择。同时于 1957 年又将另外四个组合从 F_2 起平分为二组，一组用混合法，另一组用系谱法均按共同的目标选拔。于 F_4 、 F_5 代进行了性状记载与单株选拔。 F_6 代按系统种植，测定株行产量。结果表明，混合选择在群体较小的情况下效果不次于系谱法，但却简便易行。Empog 及 Fehr (1971) 用三个杂交组合为材料，于 F_2 代每组合按早、中、晚三类成熟期各选拔 200 株。以此为基础进行四种处理：1) 一粒传，2) 限额全量混选法，3) 成熟期组混选法，4) 全量混选法。结果指出，四种方法的均数值差别不大，一粒传和成熟期组混选法能保持较多的优良株系。一粒传法还适于冬繁加代，易于掌握，周期较短⁽⁸⁾。Lueder, Duclos 及 Matson (1973)⁽⁹⁾以六个大豆杂交组合为材料，自 F_2 代起，从各组合每株取一粒作为完全混合处理的基础材料。另外，在一定成熟期的植株中，每株取 6 粒，按成熟期组混合，作为成熟期分组混合法的基础材料。于 F_3 及 F_4 代分别按以上两种方法继续混选。上述 F_2 代剩余的材料，作为早代测验法和系谱法的材料至 F_5 代种植为株系。自各方法的株系中各选出 20 个最优品系于 F_6 及 F_7 代测产。结果指出：不同方法间产量差别不明显，但早代测验法与完全混合法所获得的优良品系稍多些。Boerma 与 Cooper (1975)⁽¹⁰⁾用四个杂交组合为材料，比较了早代测验法，系谱法和一粒传法的选择效果。结果表明，三种方法获得的品系间产量与成熟期差异不大，仅是系谱法选得的品系变异大些，早代测验法的品系迟熟 1—2 日。东北农学院(1981)利用四个杂交组合为材料，自 F_2 代每个组合分别按系谱法，25% 入选率的混合法，5% 入选率的混合法，摘荚法，以及早、中、晚熟期组混合法等进行定向选择。结果表明，对大豆杂交材料的影响不明显，从另三个杂交组合的试验看出：一粒传法与系谱法无明显差别，仅是前者后代变异性较大⁽²⁾。田佩占(1981)以五个亲本差异不同的杂交组合为材料，比较了混合法与系谱法的选择效果。结果表明，在成熟期、结荚习性、株高和叶形等方面选择效果相近。但产量不同，双亲生态性状差异大的组合混合法较优，双亲差异小时则系谱法较好⁽⁵⁾。

关于适于南繁加代的选择方法，一般认为一粒传或混合法较宜，但未见有试验上的根据。本研究拟通过不同类型组合在南北两地分别采用四种选择方法的比较，找到适于北方正常条件下或南繁加代的后代选择方法及相应的组合类型。

材料与方 法

选择两个后代群体表现不同的组合为材料。8008 组合的两个亲本生育期等性状差异很大，8047 组合则很小，因而 F_2 代株间分离有非常明显的不同(表 1)。

1980 年配制组合，1981 年于公主岭种植 F_1 代，1982 年于公主岭种植 F_2 代，从每组合各选择 15 个单株，8008 组合大都为较晚熟株，8047 组合为中晚熟株。脱粒后将每株种子均分为二部分，其中一分于 1982 年冬在海南岛种植 F_3 代，每系统种二行，共

表 1 供试组合亲本性状表现及 F₂ 代分离状况Table 1 Parent character of cross tested and F₂ segregation pattern

组合号 Cross No.	亲 本 Parents		成 熟 期 Date of maturity		结 荚 习 性 Pod-bearing habit		抗 倒 伏 性 Resistance to lodging		叶 形 Leaf type		F ₂ 代分离情况 F ₂ Segregation pattern
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
8008	九农 13	铁交 7555	9.10	10.5	亚	有	较强	强	尖	尖	生育期、结荚习性、株高、抗倒伏性分离幅度均大。
8047	公交 7622-3	公交 7513-1	9.17	9.16	亚	亚	强	较强	尖	尖	生育期、结荚习性、株高、抗倒伏性等方面基本一致。

30 行, 每行留苗 30 株。另一分于 1983 年春在公主岭种植 F₃ 代, 方法与海南岛相同。在南北二地对 F₃ 均进行如下几种选择处理:

1. 组合内选优株。以组合为单位, 在不同株系中选择丰产性最好的单株 30 个, 分别脱粒。
2. 优系内选株。在组合内选取表现优良的系统 5 个, 从每个系统各选拔 6 株, 分别脱粒。
3. 随机取株。以组合为单位, 第一行拔第一株, 第二行拔取第二株……第三十行拔取第 30 株。如迂缺株, 以邻近株代替。
4. 混合摘荚。以组合为单位, 每株摘一荚, 混合脱粒后, 取 1800 粒种子, 待下年种植。

在处理时, 第 1、2 两种方法均选中时, 则把此株籽粒各半。另外第 4 种处理也包含第 1、2 两种方法选中单株的荚。

1982 年冬在海南岛获得的各处理种子于 1983 年存放一年。1984 年在公主岭农科院试验地种植两地处理的 F₄ 代材料。小区排列时, 以组合为主区, 组合内按处理顺序排列, 两地同一处理的品系相邻种植。每处理随机取 6 个品系 (或 600 粒种子) 种成一次重复, 30 个品系分别种成 5 次重复。成熟时, 调查各品系的成熟期后, 从每次重复中选取 4 株, 每处理共 20 个单株, 留作下年种植。然后从每重复内选取二个中晚熟品系测产。1985 年种植 F₅ 代材料, 将上年入选的 20 个单株种植成 5 个品系, 组合内各处理的 5 个品系种成一次重复, 共四次重复。成熟时记载各品系成熟期, 并测定每个品系的产量。

结果与讨论

本试验各处理的材料, 经南北两地选择后, 除混合选择的后代群体成熟期无差异外, 其余几个处理的 后代生育期出现了较明显的差异。在海南岛选择的材料中偏早熟的较北方多, 这是由于在海南岛无法鉴别单株成熟期在北方的表现所致^[4]。8008 组合两亲差异大, 后代分离也较大, 包含从早熟至晚熟五种成熟期类型, 而混合摘荚选择的变异更大, 除上述五种外, 还有极早与极晚熟者, 表现出选择方法之间存在着差异。但两

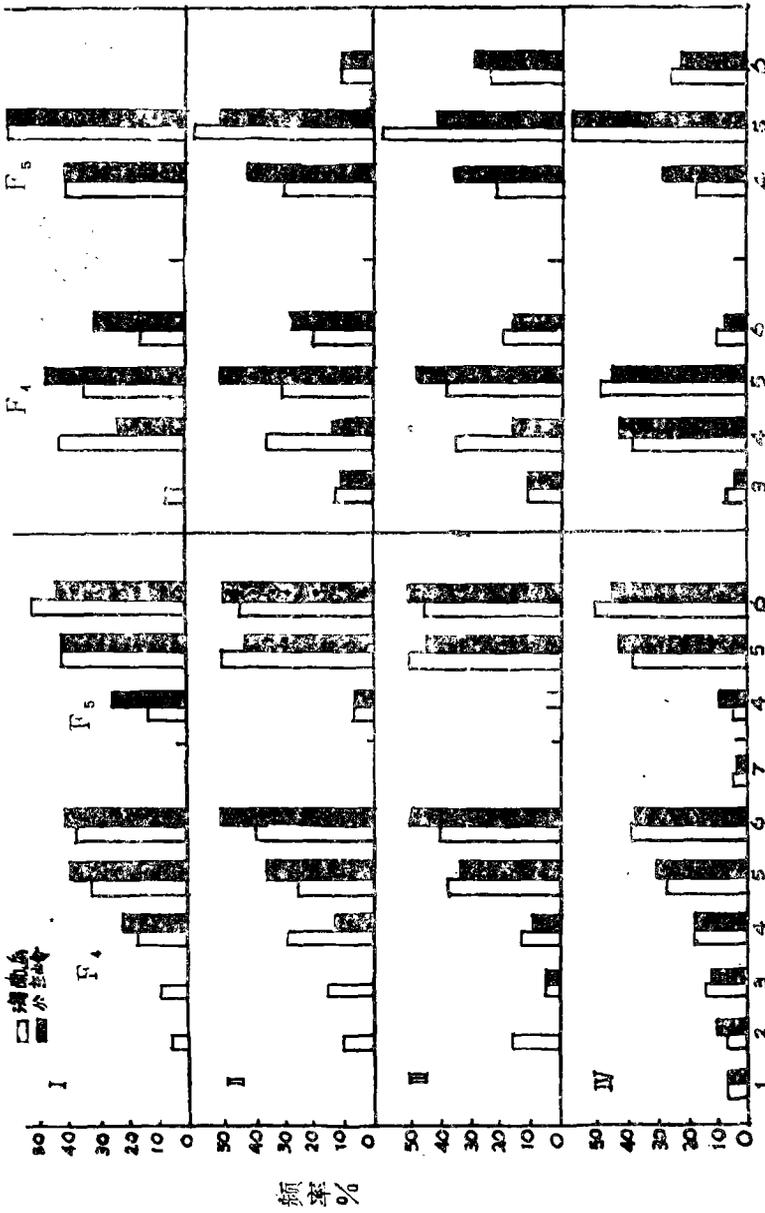


图 1 公交 8008 (左)、公交 8047 (右) 两组 F₄、F₅ 品系生育期表现

I、II、III、IV 各代表组合内选优株, 优系选株, 随机选择, 混合选择四种处理, 横轴标 1—7 分别代表极早、早、中早、中、中晚、极晚熟类型。

Fig. 1 Growth period performance of F₄ and F₅ lines selected in cross 8008 (left) and cross 8047 (right). I, II, III, and IV represent four selection methods: I. Selecting superior plant in a cross, II. Selecting superior plant in 5 superior lines in a cross, III. Random taking plant in a cross and IV. mass selection (pod detaching method). 1—7 represent maturity groups, 1-extremely early, 7-extremely late.

亲差异很小的 8047 组合, 选择方法间的差异小。相同选择方法不同地点选择的亦表现出南方选择偏早类型多, 但占优势的中晚熟类型差异不大。两类组合经 F_4 代定向选择后, F_5 代生育期差异均很小, 8008 组合以中晚, 晚熟类型占绝对优势, 而 8047 组合, 则均为中熟与中晚熟类型 (图 1)

不同选拔地点及选择方法的后代品系产量列于表 2。两亲差异较大的 8008 组合,

表 2 选拔地点及选择方法对两个组合后代产量选拔效果的影响

Table 2 Effect of selection location and method on selection effectiveness of progeny yield in two

组 合	处 理	F_4				F_5			
		平均品系 产量(克)	最高品系 产量(克)	高产品 系 数	低产品 系 数	平均品系 产量(克)	最高品系 产量(克)	高产品 系 数	低产品 系 数
Cross	Treatment	Mean line yield (g)	Highest line yield (g)	High yield line No.	Low yield line No.	Mean line yield (g)	Highest line yield (g)	High yield line No.	Low yield line No.
8008	I-1	769.5	1050	1	1	533.9	770	2	2
	I-2	720.0	1035	1	1	572.3	810	2	1
	II-1	697.5	1050	1	2	561.7	740	2	1
	II-2	667.5	915	0	1	563.0	800	2	1
	III-1	923.0	1395	4	0	552.0	860	3	3
	III-2	715.8	930	0	1	541.0	750	1	2
	IV-1	742.5	1035	1	1	492.0	750	3	4
	IV-2	780.0	960	0	1	524.0	850	1	3
	LSD(0.05)	51.8				28.5			
8047	I-1	739.1	930	0	2	583.1	715	2	1
	I-2	775.5	1005	1	1	551.4	670	2	2
	II-1	808.8	930	0	1	526.0	700	2	1
	II-2	901.8	1230	3	1	576.3	730	4	1
	III-1	880.5	1005	1	0	532.6	690	2	5
	III-2	865.5	1185	2	2	556.6	735	3	2
	IV-1	900.0	1050	1	0	535.2	710	1	3
	IV-2	786.0	945	0	1	533.3	650	0	1
	LSD(0.05)	38.7				26.9			

I、II、III、IV 分别代表组合内选优株、优系选株、随机取株和混合摘荚四种处理方法, 1、2 分别代表海南岛和公主岭两个地点。

I、II、III、IV represent respectively four selection methods: I. Selecting superior plants in a cross, II. selecting superior plants in 5 superior lines in a cross, random taking plant in a cross and IV. mass selection (pod detaching method). 1, 2 represent respectively two locations: Hainan island and Gongzhuling.

以在海南岛进行随机选择处理者效果最好, F_4 与 F_5 代高产品系数较多, 各品系平均产量及最高产品系的产量也高。其次为在海南岛进行混合选择处理者。更可以说明问题的是 8008 组合中, 凡是在海南岛进行选择的均优于在公主岭的相应处理, 这都说明, 对后代分离大的组合宜采用混合法或随机法选择。但另一方面, 随机选择法保留较差的基因型也较多, 主要表现在南方选择的低产品系一般也多于北方选择的。但在两亲差异小的 8047 组合中却恰恰相反, 以公主岭优系选株处理的选择效果为最好, 不仅品系平均产量高、高产品系较多, 同时最高产品系的产量亦较高。这个处理不仅优于海南岛相应的选择法, 而且也优于其他种选择方法。其次为公主岭随机选择的, 但此种方法与在海南岛的相应处理无大差异。其余处理则相差不大。与 8008 组合相同的是, 在海南岛进行的混合或随机选择处理的低产品系也较多。

10% 最高产品系及 10% 最低产品系的来源列于表 3。在整体上看选择效果最好的处理中, 也包含了品系产量居于首位或第二位的品系。例如, 8008 组合中, 海南岛随机选择处理在 F_4 代有 4 个高产品系, 占有处理共 8 个高产品系的一半, 并且居 1、2、3 位的高产品系均来自此处理。在 F_5 代中, 有三个高产品系, 占有处理共 16 个高产品系的 1/5, 并且居首位的高产品系亦来自此处理。而低产品系的数目居中, 产量水平与其它处理相差不大。在 8047 组合中, 公主岭优系选株处理 F_4 代有三个高产品系, 其中有二个在所有处理 8 个高产品系中居 1、2 位。 F_5 代中有 4 个高产品系, 其中有 3 个品系在所有处理 16 个高产品系中居前 3 名。

上述研究再次证明: 针对不同类型的组合应采取不同的选择方法。亲本差异小的组合, 由于后代基因型种类少, 较多的相近或相似的基因组合在一起。特别是由于生态类型相近, 易于消除它们对产量性状的影响, 加之株间竞争性较弱, 单株或品系的产量表现易于与其基因型相接近。这种情况采用系谱法, 特别是从 F_3 代优系中选择单株便可获得很好效果。而对两亲差异很大, 特别是生态性状差异大的组合后代, 首先由于生态型差异大, 竞争力大, 影响产量性状的表现, 而且由于不同成熟期的植株在同一生育阶段所经历的环境条件很不相同, 导致产量的表现与基因型差距甚大。因而于早期世代不宜采用系谱法选择, 而宜采用随机选择或混合选择以保留较多的基因型, 待高世代再进行产量选拔为好。

关于适于海南岛加代的选择方法, 我们曾研究了南北方主要性状的变化规律^[4]。由于植株不能表现出在北方正常播种时的特征特性, 适于进行混合选择或随机选择, 对适于这种选择的组合类型, 从 F_2 代开始就进行混合处理, F_3 代继续在南方进行同样处理。但 F_3 、 F_4 在海南混合选择后, 北方的 F_4 、 F_5 代仍为混合群体, F_5 或 F_6 代才形成系统, 这样形成的系统的世代较正常情况下推迟一代。综合利弊, 对分离幅度大的群体还是可以应用的。但对于那些亲本差异小的组合、适于系谱法选择的组合就出现了问题: 采用混合法一方面推迟了形成系统的世代, 另一方面给选择带来了新的困难。因为从混合群体中挑选极少数优株是很难的, 但从系统去鉴别, 从优系中再选优株就很易掌握, 所以这类组合在海南岛的应采用系谱法。为避免丢失材料, 采用全系统随机选择法, 即每个系统都拔 3—5 株回到北方种成系统, 但缺点是工作量增加了、弥补的办法是减

少组合数，只选少数优异的组合进行南繁加代。我们采用这种方法已经选育出吉林 20 号，吉林 21 号等优良品种及一批有希望的品系。

表 3 供试组合高产品系与低产品系在各处理的分配及其产量水平
Table 3 The source of 10% high-yielding lines and 10% low-yielding lines and their yield level

世代 Generation	8047 组合 cross 8047						8008 组合 Cross 8008						
	10% 高产品系来源 Source of 10% high-yielding lines			10% 低产品系的来源 Source of 10% low-yielding lines			10% 高产品系的来源 Source of 10% high-yielding lines			10% 低产品系的来源 Source of 10% low-yielding lines			
	处 理 Treatment	数 目 Number	克/小区 g/plot	处 理 Treatment	数 目 Number	克/小区 g/plot	处 理 Treatment	数 目 Number	克/小区 g/plot	处 理 Treatment	数 目 Number	克/小区 g/plot	
F ₄	I-2	1	770	I-1	2	390	I-1	1	700	I-1	1	340	
	I-2	3	820			350	I-2	1	690	I-2	1	350	
			790	I-2	1	400	II-1	1	700	II-1	2	340	
			680	II-1	1	360	III-1	4	950			340	
	II-1	1	670	II-2	1	440			930	II-2	1	300	
	II-2	2	790	III-2	2	440			870	III-2	1	350	
			710			420			770	IV-1	1	340	
	IV-1	1	700	IV-2	1	420	IV-1	1	670	IV-2	1	350	
	F ₅	I-1	2	715	I-1	1	375	I-1	2	770	I-1	2	410
				700	I-2	2	395			700			350
I-2		2	680			350	I-2	2	810	I-2	1	410	
			670	II-1	1	400			700	II-1	1	320	
II-1		2	700	II-2	1	330	II-1	2	730	II-2	1	290	
			690	III-1	5	380			725	III-1	3	340	
II-2		4	730			370	II-2	2	800			320	
			725			370			780			320	
			715			350	III-1	3	860	III-2	2	410	
			700			270			770			390	
III-1		2	660	III-2	2	400			720	IV-1	4	365	
			685			390	III-2	1	750			370	
III-2		3	730	IV-1	3	350	IV-1	1	750			340	
			730			340	IV-2	3	850			250	
			670			280			775	IV-2	2	400	
IV-1		1	710	IV-2	1	400			725			310	

参 考 文 献

(1) 王金陵, 祝其昌, 1964, 混合选择与系谱选择对大豆杂交材料定向选择效果比较的研究 作物学报, 3: 365-378
 (2) 王金陵, 1982, 大豆杂交后代处理方法程序的探讨 大豆科学 1:(1)1-16.
 (3) 田佩占, 1981, 系谱选择与混合选择对大豆杂交后代定向选择效果的影响 吉林农业科学, (2), 17-24.

- [4] 田佩占, 1979, 大豆品种南北异地种植主要性状变化规律及其应用 中国农业科学 (1)56—61
- [5] Reaber, J. G. and Weber, C. R. 1953, Effectiveness of selection for yield in soybean crosses by bulk and pedigree systems of breeding *Agro. Jour.* 45(8)362—365.
- [6] Torrie, J. H. 1958, A comparison of the pedigree and bulk methods of breeding soybean. *Agro. Jour.* 50(4)265—267
- [7] Voigt, R. L. and Weaber, C. R. 1960, Effectiveness of selection methods of breeding soybeans. *Agro. Jour.* 52(4)527—529
- [8] Empig, L. T. and W. R. Fehr. 1971, Evaluation of methods for generation advance in bulk soybean population. *Crop Sci.* 11:(1)51—54.
- [9] Luedders, V. D, L. A. Duclos, and A. L. Matson. 1973, Bulk, pedigree, and early generation testing breeding methods compared in soybean. *Crop Sci.* 13:(3)363—364.
- [10] Boerma, H. R. and R. L. Cooper, 1975, Comparison of three selection procedures for yield in soybeans. *Crop Sci.* 15:(3)313—315

EFFECT OF PARENTAL DIFFERENCE, SELECTION LOCATION AND SELECTION METHOD ON SELECTION EFFECTIVENESS OF SOYBEAN CROSS PROGENIES

Tian Peizhan Wang Jian

(*Institute of Soybean Reserch, Jilin Academy of Agricultural Sciences*)

Abstract

Four selection method treatments for progenies of two crosses were used in Gongzhuling, Jilin, and Hainan island, Guang Dong, to determine optimum selection method and corresponding cross type under normal growth season condition in Jilin or abnormal growth season condition in Hainan island.

Two crosses were made in 1980. Cross Jiunong 13×Tiejiao 7555 had larger difference in growth period between the parents. Two parents in cross Gongjiao 7622×Gongjiao 7513-1 had similar growing period. Seeds from each of 15 F₂ plants in a cross were divided into two equal parts. F₃ generation were grown respectively in Gongzhuling, Jilin, and Hainan island, Guangdong and subjected separately to following selection methods: (1) selecting superior plants in a cross, (2) selecting superior plants in 5 superior lines in a cross, (3) random taking plant in a cross and (4) mass selection (Pod detaching method). In 1984 and 1985, twenty four F₄ or F₅ lines from each of 4 treatments in two locations were evaluated in Gongzhuling.

The experimental results indicated that all treatments except mass selection on cross with larger parental maturity difference, had significant growing period difference among F₄ lines. The lines selected in Hainan island had larger maturity period in range. The difference among the treatments was less for less parental difference cross. Materials obtained in Gongzhuling was early than that obtained by same method in Hainan island, but middle-late-maturing type prevailing was similar in the progeny materials. For cross Jiunong 13×Tiejiao 7555, random selection in Hainan island gave most high-yielding lines in F₄ and F₅ lines, highest mean line yield and highest-yielding line, following mass selection in Hainan island. For cross Gongjiao 7622×Gongjiao 7513-1, treatment of selecting plants in superior lines had best selection effectiveness. Low-yielding lines from mass selection or random selection were more than that from other selection methods. These results suggested that we should used different selection methods for different crosses, and gross-line random selection method should be used for less parental difference cross in Hainan island.

Key words: Parental difference Selection method effect

启 事

为满足部分读者的需要，本刊编辑部装订《大豆科学》5、6卷合订本，即将出厂。有需要者，可直接向本刊编辑部订购。每册收工本费人民币柒元伍角整，通过邮局汇款。

地址：哈尔滨市南岗区学府路 50 号

单位：黑龙江省农业科学院《大豆科学》编辑部

电话：64921 64922 64923 转 511

联系人：薛 津 马启慧

一九八八年五月